



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

20. 11. 03

10 / 536525
PCP 03 / 50855

26 MAY 2005

RECEIVED

22 JAN 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02026157.4

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 02026157.4
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 25.11.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

PAUL WURTH S.A.
32 rue d'Alsace
1122 Luxembourg
LUXEMBOURG

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Spritzkopf für eine Granulierungsanlage

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

C21B/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

P-PWU-485/EP

1

Spritzkopf für eine Granulierungsanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Spritzkopf für eine Granulierungsanlage.

Stand der Technik

Bei der Granulierung von Hochofenschlacke wird Kühlwasser mittels eines Spritzkopfes auf einen Strom flüssiger Schlacke gespritzt, währenddessen dieser Schlackenstrom aus einer Schlackenrinne in ein Granulierbecken stürzt. Die flüssige Schlacke wird hierbei derart abgeschreckt, dass sie sich zu einem Granulat verfestigt.

Für die Granulierung einer Tonne Hochofenschlacke werden zwischen 4 und 12 m³ Granulierwasser benötigt. Der Granulierwasserdurchsatz in einem Spritzkopf beträgt bei großen Hochöfen folglich zwischen 1000 m³/h und 4000 m³/h. Ausschlaggebend für die Granulatqualität sind, neben der Granulierwassermenge, u.a. auch Impuls und Form der Wasserstrahlen, die auf den flüssigen Schlackenstrom auftreffen. Diese Parameter werden weitgehend durch den Spritzkopf bestimmt.

Der Schlackendurchsatz ist nicht gleichmäßig. Um eine wirtschaftliche Granulierung und eine gleichbleibende Granulatqualität zu gewährleisten, soll die Granulierwassermenge bei gleichbleibendem Druck an den Schlackendurchsatz angepasst werden.

Um dieses Ziel zu erreichen schlägt die DE 4032518 C1 einen Spritzkopf mit einem Lochdüsenfeld und einer regelbaren Schlitzdüse vor. Letztere umfasst zwei gegenläufig verschwenkbare Klappenflügel, die einen höhenverstellbaren Düsen Schlitz ausbilden. Eine Längskante des Klappenflügels ist jeweils wellenförmig ausgebildet und drehbar in eine zylindrische Lagermulde eingepasst, welche sich in der Bodenfläche, bzw. der Deckenfläche, eines rechteckigen Düsenkanals quer zur Strömungsrichtung des Wassers erstreckt. Die andere Längskante des Klappenflügels bildet in diesem Düsenkanal jeweils die unter, bzw. obere Lippe des Düsen Schlitzes

P-FWU-485/EP

2

aus. Durch gegenläufiges Verschwenken der beiden exzentrisch gelagerten Klappenflügel kann der Abstand der beiden Lippen verändert werden, d.h. die Höhe des Düsen Schlitzes wird verkleinert oder vergrößert. Die beiden Klappenflügel sind außerhalb des Düsenkanals mit einem Gegenlaufgetriebe
5 verbunden, das elektromotorisch angetrieben wird.

Der in der DE 4032518 C1 beschriebene Spritzkopf weist jedoch etliche Nachteile auf. So müssen z.B. das Gegenlaufgetriebe und der elektrische Antrieb relativ stark sein, weil der Wasserstrom auf die beiden Klappenflügel erhebliche Momente ausübt. Weiterhin lässt die Verschleißfestigkeit der vorgestellten Schlitzdüse zu wünschen übrig. In vielen Granulierungsanlagen führt das Granulierwasser in der Tat große Mengen Schlackensand mit sich, da es in einem geschlossenen Kreislauf geführt wird. Die Abrasionskraft eines solchen Wasser-Sand-Gemischs ist dem Fachmann wohl bekannt. In der Schlitzdüse aus der DE 4032518 C1 sind besonders die beiden Lippen des
10 Düsen Schlitzes einer verstärkten Abrasion ausgesetzt und verschleifen relativ schnell. Dieser Verschleiß führt zu einer relativ ungenauen Regelcharakteristik der Schlitzdüse. Zudem kann feiner Schlackensand in die Lagermulden der Klappenflügel eindringen, wodurch die Klappenflügel unter Umständen blockieren können.

Aufgabe der Erfindung

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, für eine Granulierungsanlage einen Spritzkopf mit einer regelbaren Schlitzdüse zu schaffen, die leicht zu betätigen ist, die wenig Wartung bedarf und die sich zudem durch eine stabile Regelcharakteristik auszeichnet. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Spritzkopf nach Anspruch 1 gelöst.

Kennzeichnung der Erfindung

25 Ein erfindungsgemäßer Spritzkopf umfasst zumindest eine regelbare Schlitzdüse, in welcher der Regelkörper ein zylindrischer Körper mit einem ovalen Querschnitt und einer Zentralachse ist. Dieser Regelkörper ist ungefähr

P-FWU-485/EP

3

mittig zwischen einer Boden- und Deckenfläche des Düsenkanals angeordnet und hier um seine Zentralachse derart verschwenkbar, dass sowohl unterhalb als auch oberhalb des Regelkörpers ein Düsenschlitz ausgebildet ist, dessen Höhe durch einfaches Verschwenken des Regelkörpers um seine Zentralachse einstellbar ist. Eine regelbare Schlitzdüse dieser Konstruktionsart erfordert selbst unter schwierigsten Bedingungen (wie z.B. abrasiver Sand im Granulierwasser) wenig Wartung und gewährleistet dennoch über einen sehr langen Zeitraum eine ausgezeichnete Regelcharakteristik. In diesem Zusammenhang ist besonders darauf hinzuweisen, dass der oval-zylindrische Regelkörper keine Schwachstellen aufweist, an denen der im Granulierwasser enthaltene Sand eine besonders schnelle Erosion hervorruft. Die Umströmung des oval-zylindrischen Regelkörpers ist zudem relativ wirbelfrei, so dass die Abrasionskraft des Schlackensandes nicht durch lokale Wirbel verstärkt wird. Der oval-zylindrische Regelkörper ist folglich auch bei starker Sandbelastung des Granulierwassers sehr lange einsetzbar, ohne dass sich die Regelcharakteristik der Schlitzdüse wesentlich verschlechtert. Bedingt durch die zentrale Anordnung des Regelkörpers im Düsenkanal kann sich zudem kein Feinsand in Nuten oder Spalten absetzen und die Funktionstüchtigkeit der Schlitzdüse beeinträchtigen. Man beachte weiterhin, dass der Wasserstrom auf den um seine Zentralachse verschwenkbaren Regelkörper nur einen geringen Moment ausübt. Für die Festlegung einer Winkelstellung des Regelkörpers sind folglich nur geringe Kraftmomente und somit schwache Antriebe erforderlich.

Um eine gute Regelcharakteristik und einen geringen Verschleiß zu gewährleisten, soll das Verhältnis der kleinen zur großen Achse des ovalen Querschnitts des Regelkörpers vorzugsweise zwischen 0,50 und 0,95 liegen.

Die Höhe des rechteckigen Querschnitts des Düsenkanals soll vorzugsweise um einige Millimeter größer als die große Achse des ovalen Querschnitts sein. Hierdurch ist z.B. gewährleistet, dass bei Verformungen des Düsenkanals und/oder Regelkörpers, der Regelkörper nicht in geschlossener Stellung blockiert.

An jedem seiner beiden Enden weist der Regelkörper vorzugsweise

P-PWU-465/EP

4

jeweils einen Lagerzapfen auf, der seitlich aus dem Düsenkanal herausgeführt und außerhalb des Düsenkanals drehbar gelagert ist. Ein einfaches Kurbelgetriebe ermöglicht es, hierbei den Hub eines Hubantriebs in eine Schwenkbewegung des Regelkörpers um seine Zentralachse umzuwandeln.

- 5 Da nur sehr kleine Stellmomente erforderlich sind, kann der Hubantrieb vorteilhaft ein relativ schwacher elektrischer Linearantrieb sein, mit dem sich die Winkelstellung des Regelkörpers besonders einfach festlegen lässt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Regelkörper mindestens an einem Ende einen kreiszylindrischen Abdichtflansch auf, der in eine kreisrunde

- 10 Bohrung in einer Seitenwand der Schlitzdüse eingesetzt ist und hierin mittels eines O-Rings abgedichtet ist. Diese kreisrunde Bohrung soll dabei groß genug sein, um den Regelkörper axial durch diese Bohrung in den Düsenkanal ein- und auszuführen, so dass sich der Regelkörper relativ einfach auswechseln lässt.

- 15 Die Oberfläche des Regelkörpers, sowie die Bodenfläche und Deckenfläche des Düsenkanals sind vorzugsweise plasmabeschichtet, wodurch ihre Verschleißfestigkeit noch weiter verbessert wird. Durch die einfache, konvexe Oberfläche des Regelkörpers, ist eine solche Oberflächenbeschichtung des Regelkörpers besonders dauerhaft.

- 20 Ein erfindungsgemäßer Spritzkopf kann weiterhin einen Wasseranschlusskasten umfassen, in dessen Vorderseite die Schlitzdüse angeordnet ist, wobei zusätzlich ein Lochdüsenfeld in der Vorderseite oberhalb und/oder unterhalb der Schlitzdüse angeordnet sein kann.

- Wird der Spritzkopf von einer Pumpenanlage mit Granulierwasser
25 versorgt, so umfasst er vorteilhaft eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdruckes, in welche die Schlitzdüse als Stellglied eingebunden ist. Wird der Spritzkopf jedoch von einem Hochspeicher mit Granulierwasser versorgt, so umfasst er vorteilhaft eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdurchsatzes, in welche die Schlitzdüse als Stellglied
30 eingebunden ist.

Es bleibt anzumerken, dass ein erfindungsgemäßer Spritzkopf besonders

P-PWU-485/EP

5

vorteilhaft in Granulierungsanlagen mit großen Wasserdurchsätzen, wie z.B. Granulierungsanlagen für Hochofenschlacke einsetzbar ist.

Figurenaufstellung

Im folgenden wird nun eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung als Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine dreidimensionale Ansicht eines erfindungsgemäßen Spritzkopfes;

Fig. 2: einen Querschnitt durch den Spritzkopf der Fig. 1, wobei die Lage der Schnitteben in Fig. 3 mit der Linie 2-2 angedeutet ist;

Fig. 3: einen Schnitt durch den Spritzkopf der Fig. 1, wobei die Lage der Schnitteben in Fig. 2 mit der Linie 3-3 angedeutet ist; und

Fig. 4: ein Diagramm welches das Regelverhalten einer Schlitzdüse in einem erfindungsgemäßen Spritzkopf illustriert.

Beschreibung einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung anhand der Figuren

Der in den Figuren dargestellte Spritzkopf 10 ist für eine Granulierungsanlage von Hochofenschlacke bestimmt. Seine Aufgabe ist es, Kühlwasser auf einen Strom flüssiger Schlacke zu spritzen, währenddessen dieser Strom z.B. von einer Schlackenrinne in ein Granulierungsbecken stürzt.

Der gezeigte Spritzkopf 10 umfasst einen Wasseranschlusskasten 12 mit einem seitlichen Granulierwasseranschluss 14 und einem seitlichen Tragstutzen 16. In Fig. 2 zeigt der Pfeil 18 auf die Vorderseite des Wasseranschlusskastens 12, aus der das Granulierwasser austritt. Dies geschieht einerseits über ein Lochdüsenfeld 20 in der oberen Hälfte der Vorderseite 18 und andererseits über eine Schlitzdüse 22 in der unteren Hälfte der Vorderseite.

Die Schlitzdüse 22 umfasst einen Rohrstutzen 24, in dem ein Düsenkanal 26 mit einem rechteckigen Durchflussquerschnitt nach unten durch eine Bodenfläche 28, nach oben durch eine Deckenfläche 30 und seitlich durch zwei

P-PWU-485/EP

6

Seitenflächen 32, 34 begrenzt wird. Alle diese Flächen 28, 30, 32, 34 sind plasmabeschichtet um besser gegen die scheuernde Wirkung von Schlackensand geschützt zu sein. Man beachte in diesem Zusammenhang ebenfalls, dass der Rohrstutzen 24 als auswechselbares Teil ausgebildet ist und auf den Wasseranschlusskastens 12 aufgeflanscht ist.

Die Schlitzdüse 22 umfasst weiterhin einen zylindrischen Durchflussregelkörper 36, der sich im Düsenkanal 26 mittig zwischen der Bodenfläche 28 und der Deckenfläche 30 über die ganze Breite des Düsenkanals 26 erstreckt. In Fig. 2 sieht man, dass der Regelkörper 36 einen elliptischen Querschnitt aufweist. Der elliptisch-zylindrische Regelkörper 36 ist um seine Zentralachse 38 drehbar.

In Fig 1 ist die Ebene welche die Zentralachse 38 und die kleine Ellipsenachse enthält, senkrecht zur Anströmrichtung 40 des Wassers. In dieser Stellung des Regelkörpers 36 ist der Durchflussquerschnitt des Düsenkanals 26 am wenigsten durch den Regelkörper 36 eingeengt. Ein unterer Düsenschlitz 42 ist zwischen dem Regelkörper 36 und der Bodenfläche 28 und ein oberer Düsenschlitz 44 zwischen dem Regelkörper 36 und der Deckenfläche 30 ausgebildet. Durch diese beiden Düsenschlitze 42, 44 strömt das Wasser in zwei flachen Strahlen aus dem Rohrstutzen 24.

Wird der Regelkörper 36 aus der in Fig. 1 gezeigten Position um seine Zentralachse 38 verschwenkt, so nimmt sowohl die Höhe des unteren, als auch des oberen Düsenschlitzes 42, 44 ab (siehe Fig. 2). In anderen Worten, der Durchflussquerschnitt des Düsenkanals 26 wird im Bereich des Regelkörpers 36 reduziert. Der Durchflussquerschnitt ist minimal, wenn die Ebene welche die Zentralachse 38 und die große Ellipsenachse enthält, senkrecht zur Anströmrichtung 40 des Wassers ist, d.h. wenn der Regelkörper 36 um 90° aus der in Fig. 1 gezeigten Position um seine Zentralachse 38 verschwenkt wird. Da die große Ellipsenachse um einige Millimeter kleiner als die Höhe H des Düsenkanals 26 ist, sind auch in dieser Stellung des Regelkörpers 36 die beiden Düsenschlitze 42, 44 noch leicht offen. Hierdurch wird die Spritzdüse 22 relativ unempfindlich gegenüber Verformungen des Rohrstutzens 24, die z.B.

P-PWU-485/EP

7

durch Temperatureinflüsse und/oder mechanische Einwirkungen verursacht werden können. Es bleibt festzustellen, dass auch die Oberfläche des Regelkörpers 36 plasmabeschichtet ist.

In Fig. 3 sieht man, dass der Regelkörper 36 an jedem seiner beiden Enden einen Lagerzapfen 50, bzw. 52 aufweist, der seitlich aus dem Düsenkanal 26 herausgeführt ist und hier drehbar in einem Lager 54, bzw. 56 gelagert ist. Die beiden Lager 54, 56 sind vorteilhaft in Befestigungsflanschen 58, 60 angeordnet, die von außen auf die Seitenwände des Rohrstutzens 24 aufgeschraubt sind.

An jedem seiner beiden Enden weist der Regelkörper 36 zusätzlich einen kreiszylindrischen Abdichtflansch 62, 64 auf, der in eine kreisrunde Bohrung in einer Seitenwand des Rohrstutzens 26 eingesetzt ist und hierin mittels eines O-Rings abgedichtet ist. Man beachte, dass der Durchmesser dieser beiden kreisrunden Bohrungen in der Seitenwand des Rohrstutzens 24 größer als die große Ellipsenachse des Regelkörpers 36 ist, so dass man, nach Lösen der beiden Befestigungsflansche 58, 60, den Regelkörper 36 durch diese Bohrungen aus dem Düsenkanal 26 herausnehmen und auch wiederum einbauen kann.

Das Bezugszeichen 70 in Fig. 3 zeigt eine Verlängerungswelle, die auf den Lagerzapfen 52 aufgesteckt ist und mit diesem drehfest verbunden ist. Diese Verlängerungswelle 70 ist in einem Flansch 72 an der Außenseite des Wasseranschlusskastens 12 drehbar gelagert und weist auf der anderen Seite dieses Flansches eine Kurbel 74 auf. Letztere ist mit einem elektrischen Linearantrieb 76 derart verbunden, dass ein Hub dieses Hubantriebs über die Kurbel 74 in eine Schwenkbewegung des Regelkörpers um seine Drehachse umgewandelt wird. Die Winkelamplitude soll hierbei mindestens 90° betragen, damit das Regelpotential des Regelkörpers 36 voll ausgenutzt werden kann. Es ist zu beachten, dass der Antrieb 76 relativ schwach sein kann, da durch die Form und Lagerung des Regelkörpers 36 nur kleine Stellmomente für die Überwindung der Wasserkraft erforderlich sind. Anstelle eines elektrischen Linearantriebs 76 könnte man selbstverständlich auch einen Pneumatikzylinder

P-PWU-485/EP

8

einsetzen. Es ist zudem ebenfalls möglich den Regelkörper 36 mittels eines Drehantriebs zu verschwenken. Als Drehantrieb kommt z.B. auch ein elektrischer Schrittmotor in Frage, mit dem sich, wie beim Linearantrieb 76, eine bestimmte Winkelstellung des Regelkörpers genau einstellen lässt.

5 Es ist weiterhin hervorzuheben, dass der Regelkörper 36 mit dem elliptischen Querschnitt nur wenig Turbulenzen im Wasser erzeugt. Dies wirkt sich nicht nur positiv auf den Gesamtdruckverlust des Granulierwassers im Spritzkopf auf, sondern die scheuernde Wirkung des Schlackensands auf den vom Wasser umströmten Flächen wird ebenfalls wesentlich reduziert.

10 Das Diagramm der Fig. 4 zeigt die Durchflussmenge der Schlitzdüse 22 in Funktion des Stellwinkels des Regelkörpers 36. Ein Stellwinkel von 0° bedeutet, dass die Ebene welche die Zentralachse 38 und die große Ellipsenachse enthält senkrecht zur Anströmrichtung 40 des Wassers ist. Ein Stellwinkel von 90° bedeutet, dass die Ebene welche die Zentralachse 38 und die kleine
15 Ellipsenachse enthält senkrecht zur Anströmrichtung 40 des Wassers ist. Der Regelkörper 36 für den das Diagramm erstellt wurde, weist einen elliptischen Querschnitt auf, für den das Verhältnis der kleinen zur großen Achse ungefähr 0.76 ist. Dieses Achsenverhältnis bestimmt die Regelcharakteristik der Schlitzdüse 22. Es sollte vorzugsweise zwischen 0,50 und 0,95 liegen. Aus dem
20 Diagramm der Fig. 4 geht weiterhin hervor, dass zwischen 20° und 70° die Durchflussmenge ungefähr proportional zum Stellwinkel zunimmt.

Wird der Spritzkopf 10 unmittelbar von einer Pumpenanlage mit Granulierwasser versorgt, umfasst er vorzugsweise eine Regelvorrichtung welche die Winkelstellung des Regelkörpers 36 in Funktion einer
25 Druckmessung im Wasseranschlusskasten 12 regelt. Mit einer solchen Regelung lässt sich der Druck in dem Wasseranschlusskasten 12 z.B. konstant halten. Der Wasserdurchsatz im Spritzkopf 10 wird dann durch eine trägere Durchsatzregelung der Pumpenanlage festlegt.

Wird der Spritzkopf 10 mit konstantem Wasserdruck versorgt, z.B. aus
30 einem Hochspeicher, umfasst er vorteilhaft eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdurchsatzes in welche die Schlitzdüse dann als Stellglied

25. Nov. 2002 11:42

OFFICE FREYLINGER +352 313833

No. 3225 P. 15

P-PWU-485/EP

9

eingebunden ist.

Empfangszeit 25. Nov. 11:40

P-PWU-485/EP

10

Patentansprüche

1. Spritzkopf für eine Granulierungsanlage umfassend:

eine Schlitzdüse (22), in der ein Düsenkanal (26) mit länglichem Durchflussquerschnitt nach unten durch eine Bodenfläche (28), nach oben durch eine Deckenfläche (30) und seitlich jeweils durch eine Seitenfläche (32, 34) begrenzt wird, wobei sich ein länglicher Durchflussregelkörper (36) im Düsenkanal (26) axial zwischen den beiden Seitenflächen (32, 34) erstreckt um höhenmäßig einen Düsenschlitz abzugrenzen, und der Regelkörper (36) um eine Längsachse verschwenkbar ist um die Höhe dieses Düsenschlitzes einzustellen;

10 dadurch gekennzeichnet, dass

der Regelkörper (36) ein zylindrischer Körper mit einem ovalen Querschnitt und einer Zentralachse ist, der ungefähr mittig zwischen der Bodenfläche (28) und der Deckenfläche (30) angeordnet ist und um seine Zentralachse (38) verschwenkbar ist, derart dass sowohl unterhalb als auch oberhalb des Regelkörpers (36) ein Düsenschlitz (42, 44) ausgebildet ist, dessen Höhe durch Verschwenken des Regelkörpers (36) um seine Zentralachse (38) einstellbar ist.

2. Spritzkopf nach Anspruch 1, wobei:

der ovale Querschnitt eine kleine und eine große Achse aufweist und das Verhältnis der kleinen zur großen Achse zwischen 0,50 und 0,95 liegt.

3. Spritzkopf nach Anspruch 2, wobei:

der Düsenkanal (26) einen rechteckigen Querschnitt mit einer Höhe (H) aufweist, die um einige Millimeter größer als die große Achse des ovalen Querschnitts ist, so dass die beiden Düsenschlitze (42, 44) stets offen bleiben.

4. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei:

der Regelkörper (36) an jedem seiner beiden Enden jeweils einen Lagerzapfen (50, 52) umfasst der seitlich aus dem Düsenkanal (26)

P-PWU-485/EP

11

herausgeführt und außerhalb des Düsenkanals (26) drehbar gelagert ist.

5. Spritzkopf nach Anspruch 4, umfassend:

eine Kurbel (74), die mit einem der beiden Lagerzapfen (52) drehfest verbunden ist; und

- 5 einen Hubantrieb (76) der mit der Kurbel (74) derart verbunden ist, dass ein Hub des Hubantriebs in eine Schwenkbewegung des Regelkörpers (36) um seine Zentralachse (38) umgewandelt wird.

6. Spritzkopf nach Anspruch 4 oder 5, wobei:

- 10 der Regelkörper (36) mindestens an einem Ende einen kreiszylindrischen Abdichtflansch (62, 64) aufweist, der in eine kreisrunde Bohrung in einer Seitenwand der Schlitzdüse (22) eingesetzt und hierin mittels eines O-Rings abgedichtet ist, und

die kreisrunde Bohrung groß genug ist um den Regelkörper (36) axial durch diese Bohrung in den Düsenkanal (26) ein- und auszuführen.

15 7. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei:

die Oberfläche des Regelkörpers (36), sowie die Bodenfläche (28) und Deckenfläche (30) des Düsenkanals (26) plasmabeschichtet sind.

8. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend:

- 20 einen Wasseranschlusskasten mit einer Vorderseite in welcher die Schlitzdüse (22) angeordnet ist; und

ein Lochdüsenfeld, das in der Vorderseite oberhalb und/oder unterhalb der Schlitzdüse (22) angeordnet ist.

9. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend:

- 25 eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdruckes im Spritzkopf in welche die Schlitzdüse (22) als Stellglied eingebunden ist.

10. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend:

eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdurchsatzes im Spritzkopf in welche die Schlitzdüse (22) als Stellglied eingebunden ist.

P-PWU-485/EP

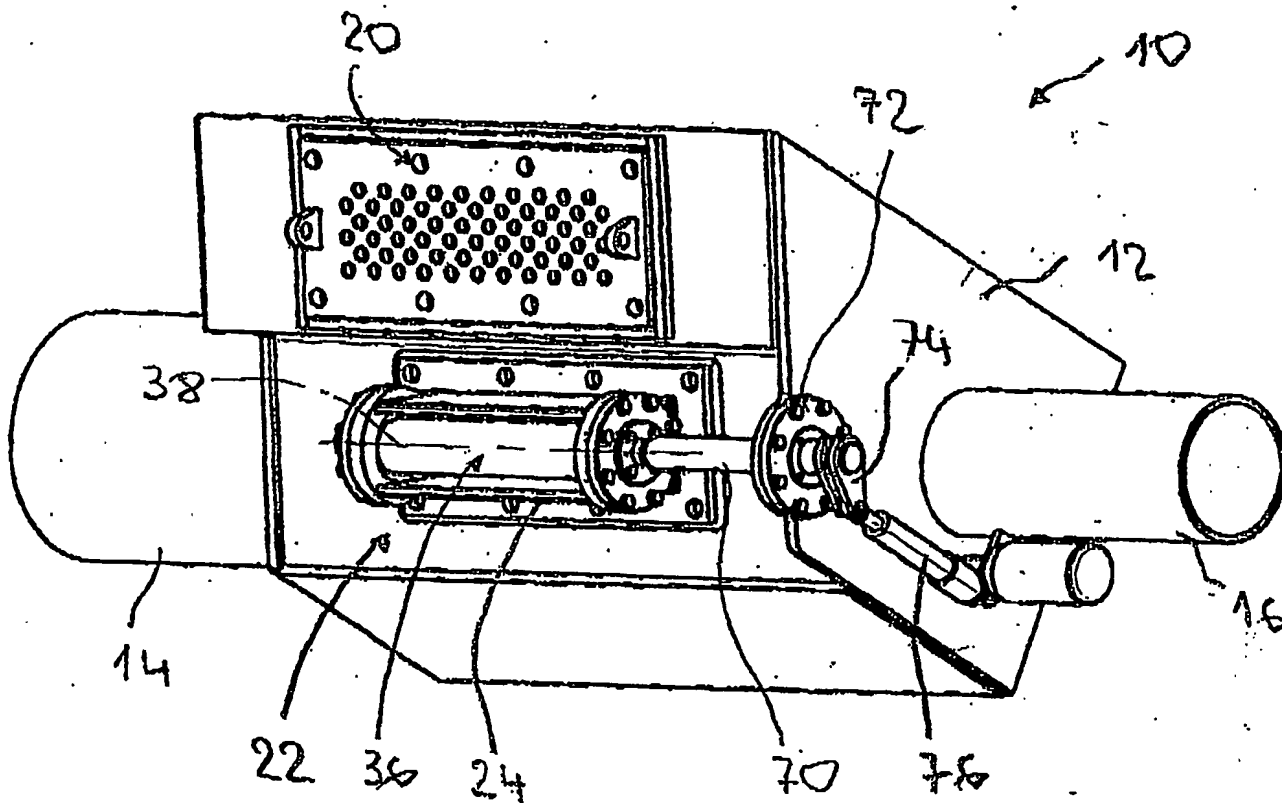
12

Zusammenfassung

Ein Spritzkopf für eine Granulierungsanlage umfasst eine Schlitzdüse (22), mit einem zylindrischen Regelkörper (36), der einen ovalen Querschnitt mit einer Zentralachse (38) aufweist. Dieser Regelkörper (36) ist ungefähr mittig zwischen einer Bodenfläche (28) und einer Deckenfläche (30) eines
5 Düsenkanals (26) angeordnet und hier um seine Zentralachse (38) verschwenkbar. Sowohl unterhalb als auch oberhalb des Regelkörpers (36) ist ein Düsenschlitz (42, 44) ausgebildet, dessen Höhe durch Verschwenken des oval-zylindrischen Regelkörpers (36) um seine Zentralachse (38) einstellbar ist.

(Fig. 1)

1/4

FIG. 1

2/4

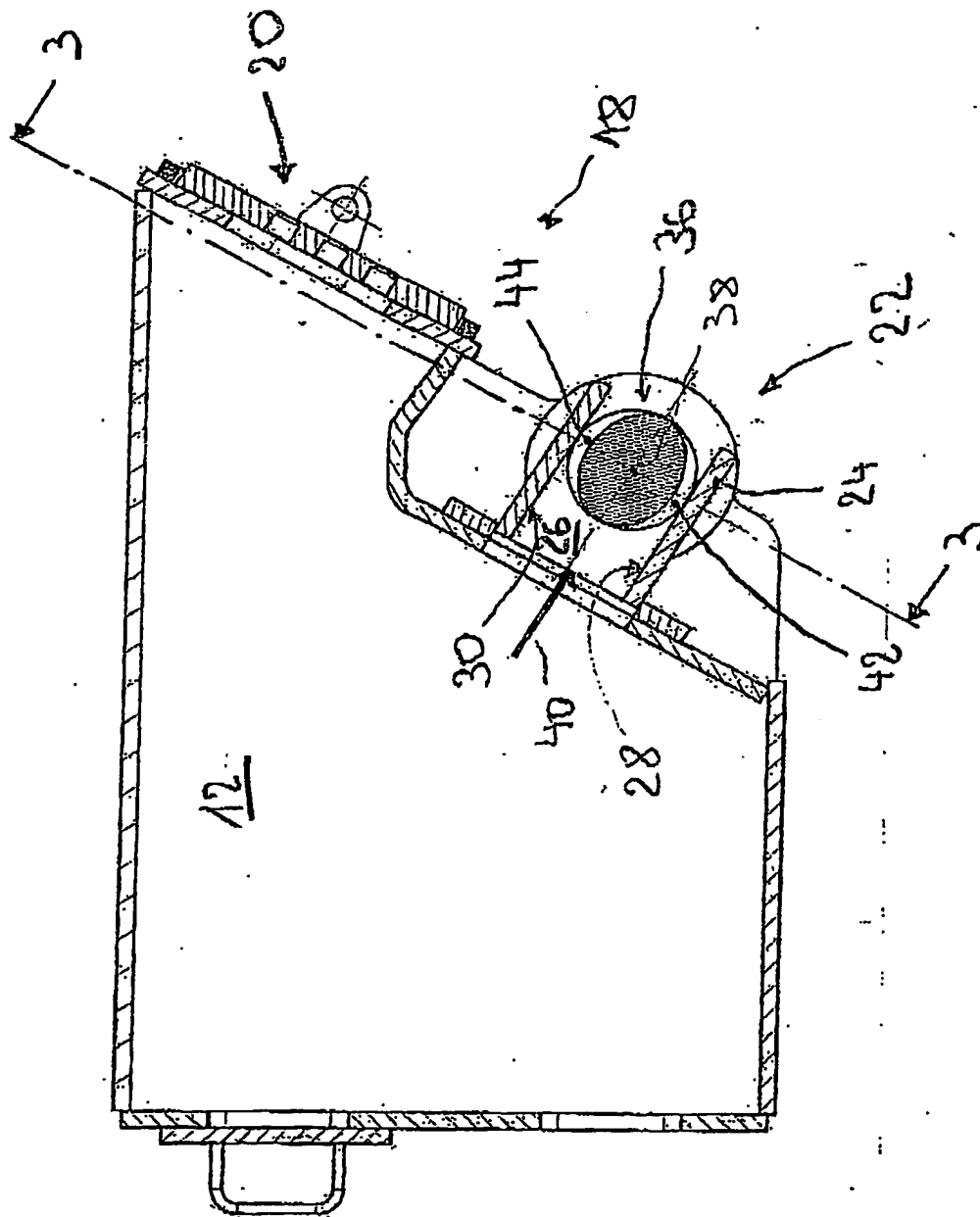
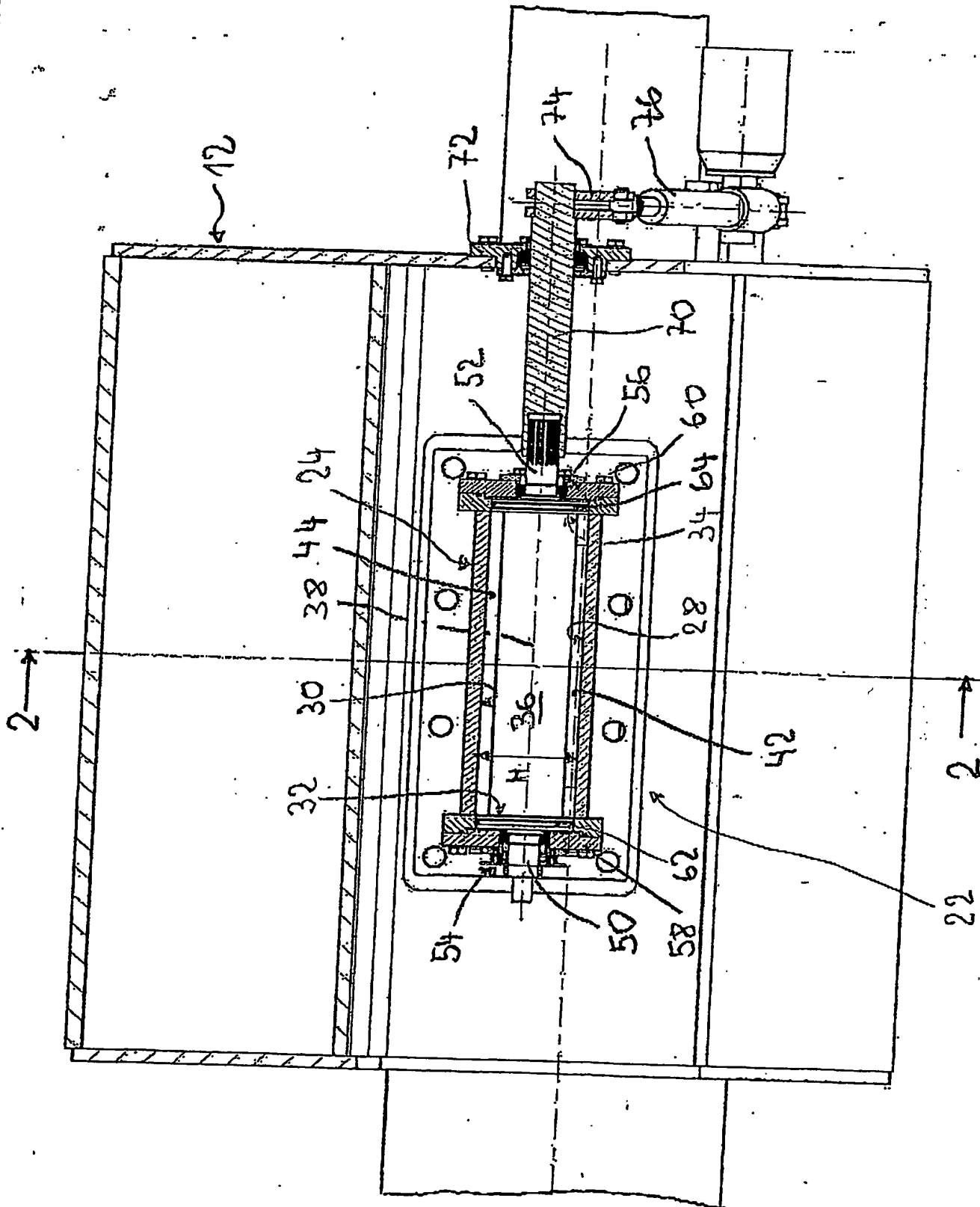
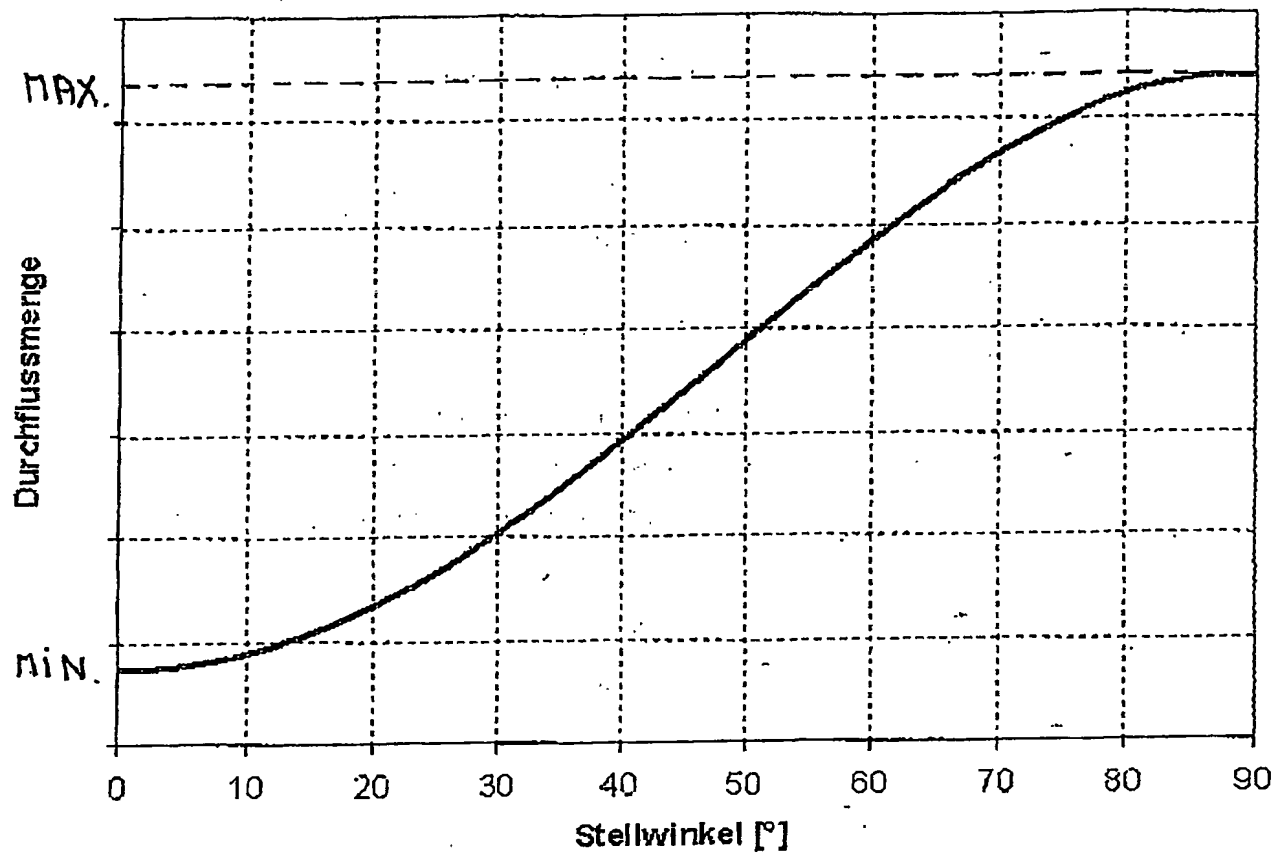


FIG. 2

3/4 -



4/4

FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.